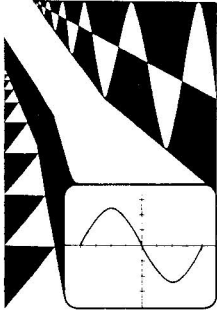


PHILIPS



Portable Storage oscilloscope

PM 3266

Instruction Manual

9499 440 19702

781108



Automatische Löschung	Wirksam bei Betriebsart FAST mit VIEW TIME aus Stellung Max. Betrachtungszeit zwischen 3 s und 8 s stufenlos einstellbar.	Beim automatischen Löscherbetrieb wird folgender Zyklus ausgeführt: Das Bild wird gelöscht. Wenn die Zeitbasis getriggert ist, wird ein neues Bild geschrieben. Nach der eingestellten Signal darstellungszeit beginnt der neue Zyklus und das Bild wird gelöscht u.s.w. Bei Betriebsart FAST sind die Drucktasten AUTO, TRIG und SINGLE nicht wirksam. Ihre Funktion wird von der Speichereinheit übernommen.
Löschzeit	1,3 s bei Betriebsart WRITE, 1,6 s bei Betriebsart FAST	Die angegebenen Werte stellen die Zeit dar, die zwischen Auslösung der Taste ERASE und dem Ende des Löscherzyklus verstreicht. Mit Taste ERASE erfolgt die Rückstellung der Hauptzeitbasis.
Ausrichtung der Leuchtspur (TRACE ROTATION)	Schraubenziehereinstellung	Ist über eines der Belüftungslöcher an der Linken Seite des Geräts zugänglich

1.2.2. Vertikale oder Y-Achse

1.2.2.1. Kennlinie (2 mV Bereich ausgenommen)

Frequenzbereich	DC ... 100 MHz AC 7 Hz ... 100 MHz	-3 dB, Gleichspannungskopplung -3 dB, Wechselspannungskopplung Der Frequenzbereich beinhaltet einen 10:1 Messkopf über 20-30 °C.
Anstiegszeit	3.5 ns	
Überschwingen	± 4 % Spitze-Spitze	Über 6 Teile, +5- +40 °C

1.2.2.2. Ablenkoeffizient

2 mV/Teil ... 5 V/Teil

(für Kenndaten des 2 mV Bereichs siehe 1.2.2.13.).
Elf kalibrierte Stellungen, Folge 1-2-5.
Nicht kalibriert stufenlos einstellbar 1:2,5
Nichtkalibriert Lampenanzeige.

<i>Benennung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Nähere Angaben</i>
Fehlergrenze	$\pm 3 \%$	Ausgenommen Linearität der Elektronenstrahlröhre
Hochstzulässige Eingangsspannung	$\pm 400 \text{ V}$ 800 V _{ss} , Wechselspannung	Gleichspannung + Spitzenwert einer Wechselspannung. Minderung bei Frequenzen über 500 kHz.
Maximale unverzerrte Ablenkung	24 Teile	Bis 35 MHz
Verschiebungsbereich	16 Teile	Je 8 Teile über und unter der mittleren Rasterlinie.
1.2.2.3. Eingangsimpedanz	$1 \text{ M}\Omega (\pm 2\%) // \approx 15 \text{ pF}$	
Zeitkonstante der Eingangsschaltung	22 ms	Kopplungsschalter auf AC
1.2.2.4. Instabilität		(2 mV/Teil Einstellung siehe 1.2.2.13.).
Instabilität des Leuchtflecks	0.1 Teil/Stunde	Temperaturbereich 20 - 40 °C.
Bildsprung	0,2 Teil	Beim Schalten zwischen einer der Stellungen des Abschwächers
Bildsprung	0,5 Teil	Beim Schalten des NORM/INVERT Schalters
Bildverschiebung	0.2 Teil	Beim Drehen des kontinuierlichen Abschwächers. 0.4 Teil in 5 mV Stellung
Bildverschiebung	1 Teil	Beim Eindrücken der Taste ADDED 0.4 Teil in 5 mV Stellung Ansteigend beim Drehen des stufenlosen Abschwächers.
1.2.2.5. Kurzzeit-Temperaturdrift	Wie 1.2.2.6.	
1.2.2.6. Langzeit-Temperaturdrift	20 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	Typischer Wert
1.2.2.7. Sichtbare Signalverzögerung	Ca. 15 ns	
1.2.2.8. Darstellungsarten	Kanal + oder -A allein Kanal + oder -B allein Darstellung des Triggersignals allein Kanäle $\pm A$ und $\pm B$ gepulst Kanäle $\pm A$ und $\pm B$ alternierend Kanäle $\pm A$ und $\pm B$ addiert Triggersignalsbild $\pm A$ und $\pm B$ gepulst oder alternierend (3-Kanal Anzeige)	Wenn 3-Kanal Anzeige zusammen mit alternierender Zeitablenkdarstellung gewählt ist, erfolgt dies automatisch in aufgeteilter Zeitablenkungsart. Siehe 1.2.2.12 für alle Kenndaten der Triggersignal-Darstellung.
1.2.2.9. Chopperfrequenz	$\approx 1 \text{ MHz}$	Anzeigedauer pro Kanal ca. 350 ns
1.2.2.10. Übersprechen zwischen Kanälen	1:500	Bis 50 MHz. Mit acht Teilen der Signalamplitude auf einem Kanal. Übersprechen auf dem anderen Kanal innerhalb Zeitbasislinienbreite bis auf 35 Mc. Beide Abschwächer in gleicher Einstellung.
1.2.2.11. Gleichtaktunterdrückung	Besser als 100 bis 2 MHz 20 bei 50 MHz	Gemessen bei +A und -B addiert. Max. Gleichtaktsignal 8 Teile

<i>Benennung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Nähere Angaben</i>
1.2.2.12. Triggersignal Darstellung		
Anzeige	Externes oder internes Triggersignal	
Ablenkkoeffizient	Gleich an vertikal	
Extern	100 mV/Teil $\pm$ 3 %	
Extern $\div$ 10	1 V/Teil $\pm$ 5 %	
Intern	Vertikal $\pm$ 10 %	
Triggerpunkt	Schirmmitte $\pm$ 0,3 Teil	Gleichspannungskopplung
Überschwingen	$\pm$ 10 % Spitze-Spitze	
Verzögerungszeit zwischen Vertikaleingang und externem Eingang	3 ns $\pm$ 1 ns	
Bandbreite	80 MHz	Typischer Wert
1.2.2.13. Kenndaten für die 2 mV/Teil Einstellung		
a. Ablenkkoeffizient	2 mV/Teil	
Fehlergrenze	$\pm$ 5 %	
b. Kennlinie		
Frequenzbereich	d.c. 0 ... 35 MHz	-3 dB
	a.c. 7 Hz ... 35 MHz	-3 dB
Anstiegszeit	10 ns	
Überschwingen	$\pm$ 5 % Spitze-Spitze	
Gleichtaktunterdrückung	Besser als 100 bis 2 MHz	
c. Instabilität		
Instabilität der Leuchtspur	0,25 Teil/Stunde	20-40 °C Temperaturbereich Beim Umschalten vom 5 mV auf 2 mV Abschwächerstellung Bei Betätigung des Schalters NORM/INVERT Beim Drehen des kontinuierlichen Abschwächers. Beim Schalten auf Stellung ADDED
Bildsprung	1 Teil	
Bildsprung	2 Teile	
Bildverschiebung	1 Teil	
Bildverschiebung	1 Teil	
Bildverschiebung	1 Teil	

1.2.3. Horizontale oder X-Achse

1.2.3.1. Darstellungsmöglichkeiten

- Hauptzeitablenkung
 - Hauptzeitablenkung aufgehellt durch verzögerte Zeitablenkung
 - Verzögerte Zeitablenkung
 - Hauptzeitablenkung aufgehellt und verzögerte Zeitablenkung alternierend dargestellt
 - X-Y und X-Y/Y Betrieb
- Leuchtpurentrennung von 4 Teilen möglich
- X-Ablenkung durch:
- Kanal A Signal
 - Kanal B Signal
 - Signal über EXT Anschluss der Hauptzeitablenkung
 - Netzspannung

<i>Benennung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Nähere Angaben</i>
1.2.3.2. Horizontaldrift in X1 Stellung	0,2 Teil/Stunde	Die Horizontaldrift bei X1 Dehnung darf 0,1 Teil/Stunde über 20-40 °C Temperaturbereich nicht überschreiten. Die gleichen Stabilitätsbedingungen gelten für den Start der Ablenkung bei Änderungen der Ablenkgeschwindigkeitseinstellung, ausgenommen sind die höchsten Ablenkbereiche (50-100 ns/Teil)
1.2.3.3. Horizontalverschiebung	± 5,2 Teile von Schirmmitte	Der Steller für die Horizontalverschiebung umfasst Grob- und Feineinstellung.
1.2.4. Hauptzeitablenkung		
1.2.4.1. Betriebsart	Getriggert Automatisch Einmalig	Automatischer Freilauf bei Abwesenheit von Triggersignalen nach weniger als 0,1 s.
1.2.4.2. Zeitmassstäbe	1 s/Teil ... 50 ns/Teil	In 23 Kalibrierten Stufen, Folge 1-2-5 Dazwischen stufenlos einstellbar 1:2,5 nicht kalibriert. Eine Lampe UNCAL (nichtkalibriert) für sowohl Hauptzeitablenkung wie verzögerte Zeitablenkung (MTB und DTB).
1.2.4.3. Fehlergrenze des Zeitmassstabes	±2 % ±3 %	+20 °C ... +30 °C + 5 °C ... +40 °C
Die Differenz in Ablenkgenauigkeit über beliebige 2 Teile		Die Differenz in Zeitablenkungs-Genauigkeit für 2 beliebige Teile von 10-Teil-Zeitablenkung ist ± 5%. Die ersten und letzten Teile der 5 ns und 10 ns gedehnten Zeitablenkung sind auszuschliessen.
1.2.4.4. Anzeigendehnung		
Dehnung	10x	Geschaltet, kalibriert. Wenn das Bild mit der mittleren horizontalen Rasterlinie zusammenfällt darf es beim Ändern der horizontalen Dehnung von X1 auf X10 um nicht mehr als 1 Teil verschieben.
Koeffizientfehler	± 1 % zusätzlich	± 5 % bei den ersten und letzten 50 ns von 5 ns/Teil, 10 ns/Teil und 20 ns/Teil der gedehnten Zeitablenkung.
Kürzester Zeitmassstab	5 ns/Teil	
1.2.4.5. Regelbare Sperrzeit ("hold-off")	Die Sperrzeit der Zeitablenkung kann bis zum Faktor 10 vergrößert werden.	
1.2.5. Verzögerte Zeitablenkung		
1.2.5.1. Betriebsart	Verzögerte Zeitablenkung startet nach Wahl, entweder sofort nach Ablauf der Verzögerungszeit oder nach Empfang des ersten Triggerimpulses nach Verstreichen der Verzögerungszeit.	

<i>Benennung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Nähere Angaben</i>
1.2.5.2. Langzeitstabilität des Komparators	< 2 Teil bei 1000 mal Dehnung	Mit Hauptzeitablenkung bei 1 ms/Teil und verzögerte Zeitablenkung bei 1 μ s darf eine gewählte Signaleinheit in verzögerter Zeitablenkungsart nach Anwärmzeit nicht mehr als zwei Teile bewegen.
1.2.5.3. Zeitmassstäbe	0,5 s/Teil ... 50 ns/Teil	In 22 kalibrierten Stufen (Folge 1-2-5). Dazwischen stufenlos einstellbar 1:2,5 nicht kalibriert. Eine Lampe UNCAL (nichtkalibriert) für sowohl Hauptzeitablenkung wie verzögerte Zeitablenkung (MTB und DTB).
1.2.5.4. Fehlergrenze des Zeitmassstabes	± 2 % ± 3 %	+20 °C ... +30 °C + 5 °C ... +40 °C Die Differenz in Zeitablenkungs-Genauigkeit für zwei beliebige Teile von 10-Teil-Zeitablenkung ist ± 5 %. Die ersten und letzten Teile der 5 ns und 10 ns gedehnten Zeitablenkung sind auszuschliessen.
1.2.5.5. Verzögerungszeit	Stufenlos zwischen 0x und 10x der Zeitkoeffizient, der Hauptzeitablenkung	Kalibriert. Bereich des Verzögerungszeitvervielfachers 0,00-9.99 Inkrementale Genauigkeit 0,5 %, typisch 0,2 %.
1.2.5.6. Verzögerungszeitjitter	1 : 20.000	
1.2.6. X-Ablenkung X-Ablenkung über Kanal Y _A oder Y _B	2 mV/Teil ... 5 V/Teil	Nichtkalibrierte stufenlose Einstellung 1:2,5 über Potentiometer Y GAIN.
1.2.6.1. Koeffizientfehler	± 5 %	
1.2.6.2. Bandbreite	0 - 2 MHz	-3 dB Bandbreite über 4 Teile
1.2.6.3. Maximale unverzerrte Ablenkung	20 Teile	bis zu 100 kHz
1.2.6.4. Phasenverschiebung bezogen auf Y Darstellung Externe X-Ablenkung über Buchse EXT	3° bei 100 kHz	
1.2.6.5. Ablenkkoefizient Ext Ext. ÷ 10	50 mV/Teil 500 mV/Teil	Nichtkalibrierte stufenlose Einstellung 1:3
1.2.6.6. Genauigkeit Ext.: 1	± 3 %	Zusätzlich 2 % für Ext.: 10
1.2.6.7. Bandbreite	d.c. ... 2 MHz 7 Hz ... 2 MHz	Über DC Triggerkopplung Über NF oder HF Triggerkopplung
1.2.6.8. Eingangsscharakteristiken	Gleiche Werte wie Y-Kanäle	
1.2.6.9. Phasenverschiebung bezogen auf Y-Kanäle	3° bei 100 kHz	

<i>Benennung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Nähere Angaben</i>
1.2.6.10. Linearität	1,5 %	
1.2.6.11. Drift	0,2 Teil/Stunde	
1.2.7. Triggerung der Hauptzeitablenkung		
1.2.7.1. Triggerquelle	Intern von Kanal A Intern von Kanal B Zusammengesetzt A und B Intern von Netz Extern Extern: 10	Nur Betriebsart vertikal alternierend
1.2.7.2. Betriebsart	Automatische Triggerung Normale Triggerung Einmaliger Ablauf der Zeitablenkung	Automatischer Freilauf des Zeitablenk- generators etwa 100 ms nach Verschwinden des Triggersignals. Lampe NOT TRIG'D leuchtet nach Rückstellung und erlischt am Ende der Ablenkung.
1.2.7.3. Flanke	+ oder —	
1.2.7.4. Empfindlichkeit	Internal: 0,5 div bis 1,5 div bei 100 MHz. External: 50 mV bis 150 mV bei 100 MHz. External ÷ : 500 mV	Typischer Wert, frequenzabhängig Typischer Wert, frequenzabhängig
1.2.7.5. Filterbandbreite	DC — ganze Bandbreite NF int.: 0 - 30 kHz NF ext.: 7 Hz - 30 kHz HF : 30 kHz - 100 MHz	Intern und extern —3 dB —3 dB —3 dB, intern und extern
1.2.7.6. Pegelbereich	Interne Triggerung Externe Triggerung Extern: 10	
	24 Teile +1,2 V bis —1,2 V +12 V bis —12 V	
1.2.7.7. Eingangsimpedanz	$1\text{M}\Omega (\pm 2\%) // \approx 15\text{pF}$	
1.2.7.8. Triggerjitter	Besser als 0,5 ns	
1.2.8. Triggerung der verzögerten Zeitablenkung		
1.2.8.1. Triggerquelle	Intern von Kanal A Intern von Kanal B Extern	Übrige Eigenschaften sind die gleichen wie bei TRIGGERUNG DER HAUPTZEIT- ABLENKUNG, ausgenommen Ext=10 und Netztriggerung
1.2.9. Kalibrierungseinheit		
1.2.9.1. Ausgangsspannung	3 V _{SS}	
1.2.9.2. Ausgangsstrom	6 mA	
1.2.9.3. Fehlergrenze	± 1 %	Spannung und Strom

<i>Benennung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Nähere Anlage</i>
1.2.9.4. Frequenz	2 kHz $\pm$ 2 %	
1.2.9.5. Sicherung	Der Ausgang ist gegen Dauerkurzschlüsse gesichert	
1.2.10. Eingänge/Ausgänge an Rückseite		
1.2.10.1. Z-Achsensteuerung	Gleichspannungsgekoppelt TTL-Kompatibel Positive Polarität verstärkt das Bild. Ansprechzeit 35 ns. Eingangsimpedanz 10 k Ω Max. Eingangsspannung 50 V	
1.2.10.2. Torausgang der Hauptzeit ablenkung	0 ... +5 V geliefert während der Hauptzeitablenkung	Wahlweise erhältlich, Ausgangsimpedanz 1 K Ω m.
1.2.10.3. Torausgang der verzögerten Zeitablenkung	0 ... +5 V geliefert während der verzögerten Ablenkung	Wahlweise erhältlich, Ausgangsimpedanz 1 K Ω m
1.2.11. Speisung		
1.2.11.1. Netzspannungen	AC 90 – 140 V AC 200 – 264 V DC 250 – 350 V	Automatisch gegen falsche Einstellung des Netzwahlschalters geschützt.
1.2.11.2. Netzfrequenz	46 bis 440 Hz	
1.2.11.3 Leistungsaufnahme	50 W	
1.2.11.4. Sprunghafte Netzänderungen		Bei Auftreten von sprunghaften Spannungs- änderungen kann der Oszillograf nicht beschädigt werden, entsprechend den MIL-T-28800 Bedingungen.
1.2.12. Einflussgrößen		
Die angegebenen Daten gelten nur dann, wenn das Gerät gemäss den offiziellen Prüfverfahren kontrolliert wurde. Einzelheiten, die dieses Verfahren und die Fehlergrenzenkriterien betreffen, können von der PHILIPS-Organisation Ihres Landes oder N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, TEST AND MEASURING DEPT., EINDHOVEN, HOLLAND angefordert werden.		
1.2.12.1. Temperaturprüfungen		
Nach Vorschriften IEC 68 Ab und Bb. Arbeitsbereich: –15 °C ... +55 °C. Betrieb innerhalb Spezifikation: +5 °C ... +40 °C. Ausgenommen die pro Spezifikation angegebenen Toleranzen. Lagerung: –55 °C ... +75 °C.		
1.2.12.2. Höhe		
Nach Vorschriften IEC 68-2-13, Test M Arbeitshöhe: bis 5000 m Minderung: 1 °C/300 m für die max. Arbeitstemp. Lagerung: bis 17.000 m.		
1.2.12.3. Stossfestigkeit		
In Betrieb: 30 g, ½ Sinus, Dauer 11 ms, 2 Stösse pro Achse pro Richtung bei insgesamt 12 Stössen.		

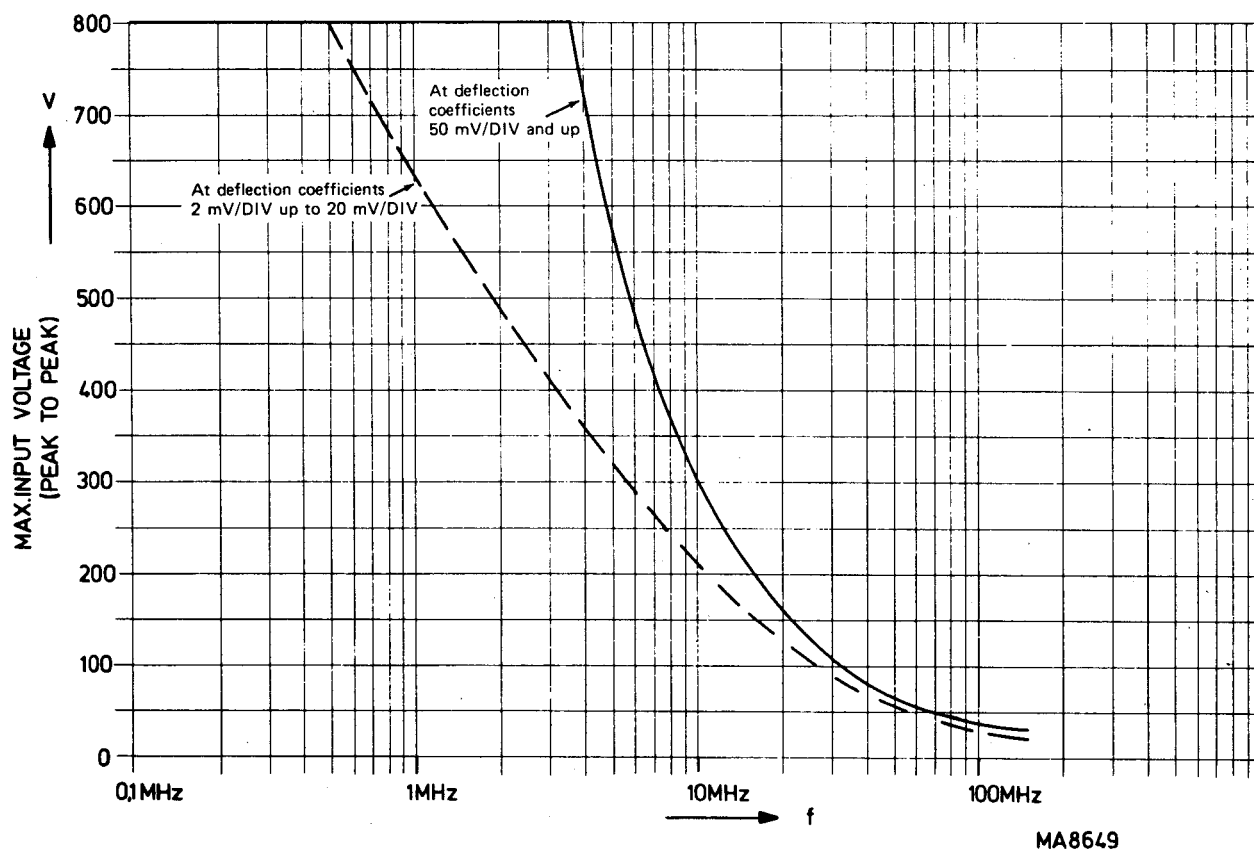


Abb. 1.2. Minderung der höchstzulässigen Eingangsspannung

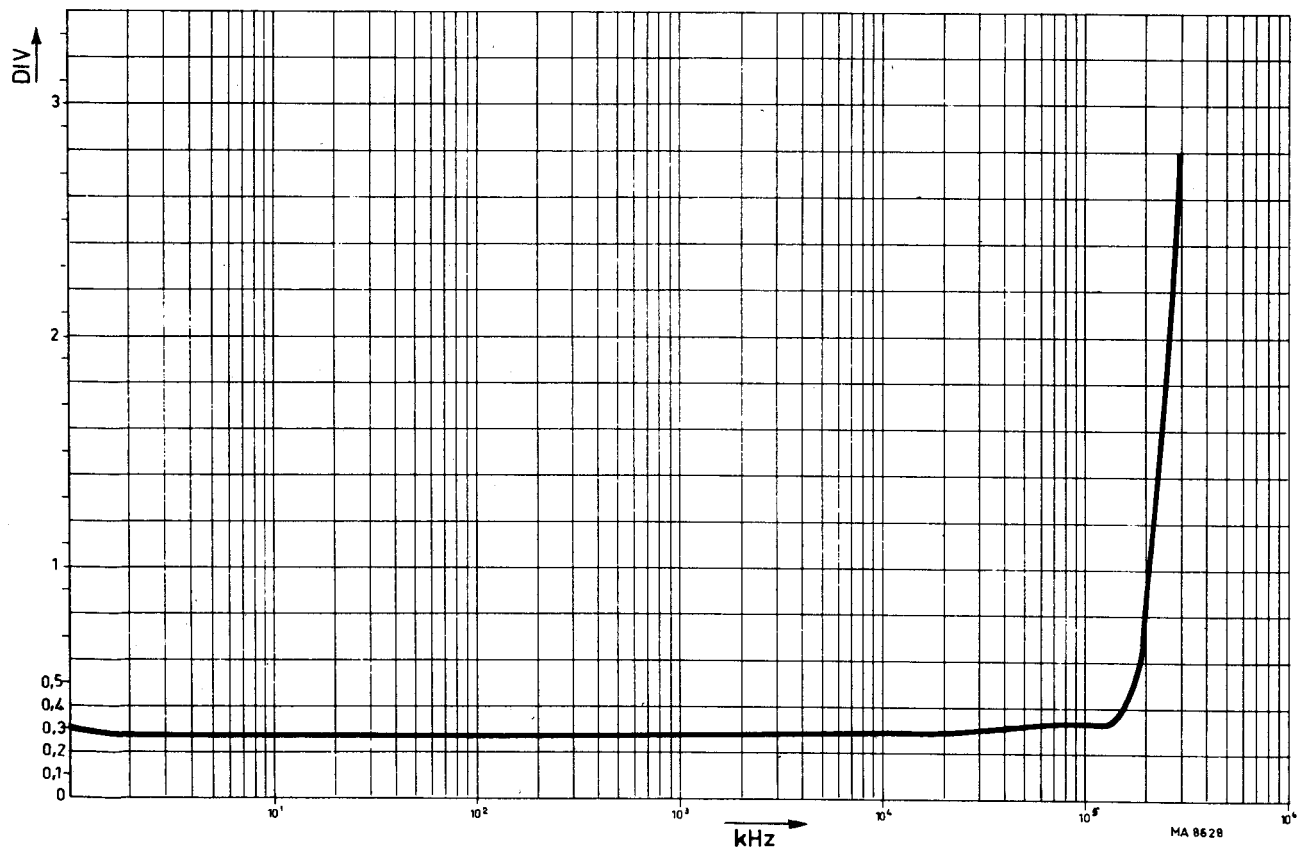


Abb. 1.3. Typische Ablenkempfindlichkeit für interne Triggerung über Kanal A.

1.2.12.4. Vibration

In Betrieb: 15 Minuten entlang jeder der 3 Achsen

0,025'' Spitze-Spitze Verlagerung (4 g bei 55 Hz) bei einer Frequenz variierend von 10 Hz nach 55 Hz nach 10 Hz. in Zyklen von einer Minute.

1.2.12.5. Akklimationszeit

Arbeitet innerhalb 30 Minuten, kommend von -10°C nach Raumbedingungen von $+20^{\circ}\text{C}$ bei 60 % relativer Luftfeuchte.

1.2.12.6. Magnetische Abschirmung

Nach IEC 351 - 22.3.1.

Maximale Abweichung 1 Teil.

1.2.12.7. Störgrad

Den Vorschriften VDE 0871 und 0875, Störgrad K entsprechend.

1.2.13. Mechanische Daten

1.2.13.1. Abmessungen

Länge	460 mm
Breite	316 mm
Höhe	154 mm

Ohne Bedienungsorgane, Deckel und Füße

1.2.13.2. Gewicht

10,9 kg

1.3. ZUBEHÖR

1.3.1. Mit dem Gerät geliefertes Zubehör

- 2 passive 10:1 Messköpfe
- Kontrastfilterscheibe
- Abdeckhaube mit Aufbewahrungsraum
- Faltbarer Lichtschutztubus PM 9366
- BNC Übergangsstecker PM 9051
- CAL Anschlussklemme - BNC Adapter
- Anleitung.

1.3.2. Wahlzubehör

PM 8921	Passiver Messkopfsatz 1:1 (1,5 m)
PM 8921L	Passiver Messkopfsatz 1:1 (2,5 m)
PM 8935	HF passiver Messkopfsatz 10:1 (1,5 m)
PM 8935L	HF passiver Messkopfsatz 10:1 (2,5 m)
PM 8932	Passiver Messkopfsatz 100:1
PM 8994	Satz Messkopfb Zubehören
PM 9353	Aktiver FET-Messkopf 1:1, 10:1, 100:1; 3,5 pF (1,5 m)
PM 9355	Strommesskopf: 1 mA/Teil ... 1 A/Teil 12 Hz ... 70 MHz

PM 9346	Stromversorgung für aktive Messköpfe
PM 8960	19''-Gestelleinbausatz
PM 8992	Zubehörtasche
PM 9380	Oszillografenkamera
PM 8971	Adapter für Oszillografenkamera
PM 8910	Polaroid Anti-Reflex Filter
PM 8980	Langer Einblicktubus
PM 8901	Batteriespeisung 24 und 280 V Gleichspannung
PM 8991	Rollwagen
800/NTX	Abgleichstifte

Steinheil Oszillophot System: Mit Hilfe des Steinheil Adapters 1820/50 lassen sich die Kameras M3, M4 und M5 am Oszillograf befestigen.

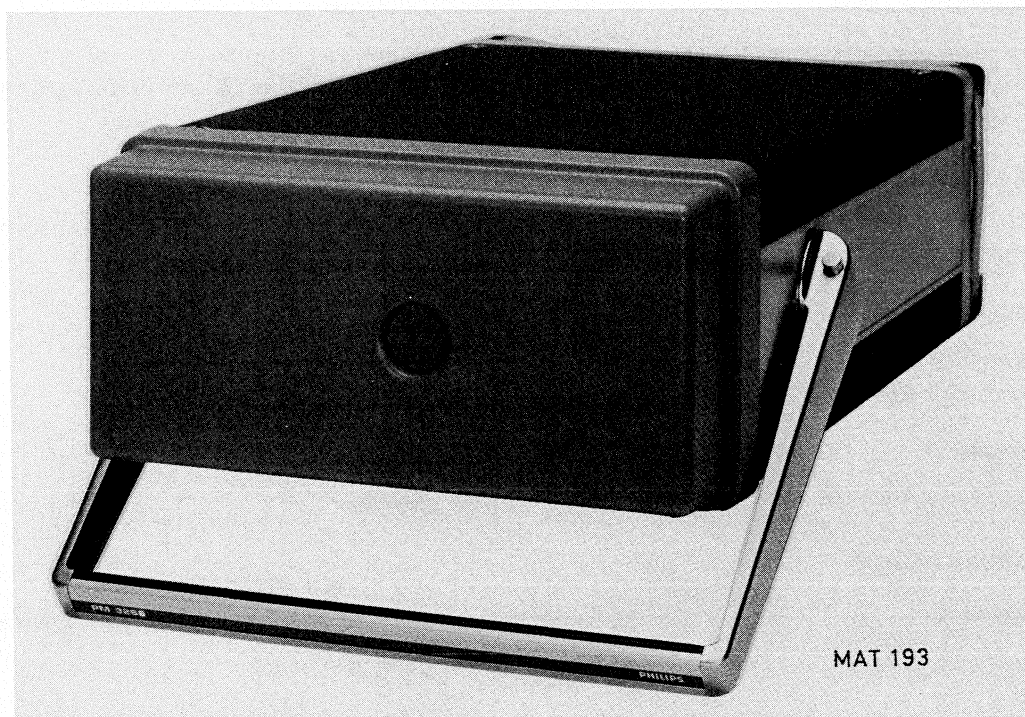


Abb. 2.1. Abnehmen der Abdeckhaube



Abb. 2.2. Rückansicht des Geräts

2. Bedienungsanleitung

2.1. ALLGEMEINES

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick der für die Inbetriebnahme des PM 3266 erforderlichen Handlungen und Vorsichtsmassregeln. Er beschreibt und erläutert in Kürze die Funktion der Bedienungsorgane auf Frontplatte und Rückwand sowie der Anzeigen. Ausserdem sind hier die praktischen Gesichtspunkte der Bedienung erklärt, dies ermöglicht dem Bedienungsmann eine rasche Bewertung der Hauptfunktionen des Geräts.

2.1.1. Inbetriebnahme

Bevor irgendeine Verbindung ausgeführt wird muss die Erdanschlussklemme an einen Schutzleiter angeschlossen werden (siehe Abschnitt Erdung).

WARNUNG: Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlussstellen spannungsführend und somit lebensgefährlich sein.

Vor dem Öffnen des Geräts muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein. Wenn danach eine Kalibrierung, Wartung oder Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt.

Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.

2.1.2. Abnehmen und Aufsetzen der Abdeckhaube

Abnehmen : — Den Knopf in der Mitte des Deckels eine viertel Umdrehung nach links drehen (Stellung UNLOCKED).
— Deckel abnehmen.

Aufsetzen : — Den Verriegelungsknopf in Stellung UNLOCKED drehen.
— Deckel an der Vorderseite des Oszillografen befestigen.
— Knopf eindrücken und eine viertel Umdrehung nach rechts drehen (Stellung LOCKED)

Bemerkung: Der Handgriff lässt sich drehen wenn die Druckknöpfe auf ihren Lagern eingedrückt werden.

2.1.3. Netzspannungseinstellung und Sicherung

Da das Gerät bei jeder Netzspannung zwischen 90 und 140 V (mit der erwähnten Spannungsgrösse am CIRCUIT BREAKER sichtbar) und zwischen 200 V und 264 V (auch sichtbar durch das Fenster an der Rückwand) Betriebsfähig ist, erübrigt sich Anpassung an die örtliche Netzspannung, sobald der entsprechende Spannungsbereich eingestellt ist.

Der an der Rückwand angebrachte Sicherungshalter enthält eine Sicherung, 2 A, träge.

Es dürfen nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden. Die Verwendung reparierter Sicherungen und das Kurzschliessen des Sicherungshalter sind nicht zulässig. Das Gerät muss von allen Spannungsquellen getrennt sein wenn eine Sicherung ersetzt wird.

Bemerkung: Sowohl für die 90 V ... 140 V einstellung, wie auch für die 200 V ... 264 V Einstellung, wird die gleiche Sicherung, 2 A träge, benutzt.

2.1.4. Erdung

Vor dem Einschalten muss das Gerät auf eine der folgenden Weisen mit einem Erdschutzleiter verbunden werden:

- über den Erdanschluss (gekennzeichnet .
- über das dreiadrige Netzkabel. Der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontaktdose eingeführt werden. Diese Schutzmassnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z.B. durch Verwendung einer Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter.

Ersetzen des Netzsteckers geschieht auf eigene Gefahr.

WARNUNG: Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder ausserhalb des Geräts ist unzulässig. Wenn ein Gerät von kalter in warme Umgebung gebracht wird, kann dies zu einem sicherheitstechnisch gefährlichen Zustand führen. Deshalb sind alle Erdungsvorschriften sorgfältig zu beachten.

2.1.5. Einschalten

Der Netzschalter POWER ist gekoppelt mit der Einsteller INTENS und befindet sich an der Vorderseite des Gerätes unter dem Bildröhrenrahmen. Die Anzeiglampe POWER ON/OFF befindet sich neben Einsteller INTENS. Der Oszillograf darf niemals eingeschaltet werden, wenn eine Leiterplatte entfernt wurde. Einer Leiterplatte darf nicht früher als eine Minute nach Ausschaltung des Gerätes entfernt werden.

2.2. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

Vor dem Einschalten ist zu kontrollieren, ob der Oszillograf gemäss Abschnitt 2.1. "INBETRIEBNAHME" angeschlossen ist, und ob die dort erwähnten Vorsorgemassnahmen beachten wurden.

2.2.1. Bedienungsorgane und Buchsen (Abb. 2.3.)

2.2.1.1. Vertikalkanäle

A, ALT, TRIG VIEW, CHOP, ADD, B (S1)

Einstellung der vertikalen Darstellungsarten, Drucktastenschalter mit 6 Stellungen.

A eingedrückt

Vertikalablenkung durch an Kanal A gelegtes Signal.

ALT eingedrückt

Das Bild wird am Ende (jeder Periode) des Zeitablenksignales von einem Vertikalkanal auf den anderen umgeschaltet, das heisst Kanäle A und B werden auf ALTERNIERENDER Ablenkung dargestellt.

TRIG VIEW eingedrückt

Die Anzeige wird für Sichtbarmachung des gewählten Triggersignal geschaltet.

Darstellung des Triggersignals ist inter über A oder B kanal möglich (A oder B von S22 eingedrückt) oder extern über die externe Eingangsbuchse X7, wenn EXT oder $EXT \div 10$ von S22 eingedrückt ist.

CHOP eingedrückt

Das Bild wird mit einer Festfrequenz von einem Kanal auf den anderen umgeschaltet, die beiden Kanäle A und B während der gleichen Ablenkung sichtbar.

ADD eingedrückt

Vertikalablenkung durch die Summe der Signale von Kanal A und B.

B eingedrückt

Vertikalablenkung durch Signal von Kanal B

Keine der Tasten betätigt

Wird keine Taste eingedrückt ist die Betriebsweise des Gerätes wie bei Einstellung ALT.

ALT und TRIG VIEW gleichzeitig eingedrückt

Die Signale auf den Kanälen A, B und TRIG VIEW werden bei alternierenden Ablenkung dargestellt, normalerweise für Hochfrequenzsignale geeignet (siehe auch die Erklärung der Drucktaste TRIG VIEW).

CHOP und TRIG VIEW gleichzeitig eingedrückt

Die Triggersignale auf den Kanälen A und B sind eines nach dem anderen bei CHOP Frequenz während der gleichen Ablenkung sichtbar, normalerweise für Niederfrequenzsignale geeignet. (siehe auch die Erklärung der Drucktaste TRIG VIEW)

POSITION (R3, R4)

Stufenlose Einstellung der vertikalen Lage des Bildes

PULL TO INVERT (S4, S5)

Zweiweg Zug-Druckschalter gekoppelt an Einsteller POSITION zur Umkehrung der Signalpolarität. Eindrücken für NORMAL ziehen für INVERT

AMPL/DIV (S9, S11)

Stufenweise Einstellung der Vertikalablenkkoeffizienten mit 11 Stellungen.

UNCAL (V4, V5)

Lampenanzeige dass sich der Einsteller CAL nicht in Kalibrierstellung befindet.

CAL (AMPL/DIV) (R8/S10, R9/S12)

Stufenlose Einstellung der Vertikalablenkkoeffizienten. In Stellung CAL ist der eingestellte Ablenkkoeffizient kalibriert

GAIN (R12, R13) (Schraubenzieher-einstellung)

Stufenlose Einstellung der Gesamtverstärkung der Vertikalkanäle.

AC, 0, DC (S17, S18)

AC gewählt

0 gewählt

DC gewählt

A 1 MOhm - 15 pF (X3)

B 1 MOhm - 15 pF (X4)

Signalkopplung, Schalter mit 3 Stellungen.

Kopplung über einen Sperrkondensator.

Verbindung zwischen Eingangsschaltung und Eingangsbuchse wird unterbrochen und der Verstärkereingang geerdet.

Direkte Kopplung

Ist keine Taste eingedrückt so gilt Einstellung AC.

Für die Beobachtung von langzeitigen Impulsen oder von Gleichspannungspegeln von Signalformen ist es ratsam Stellung DC zu wählen. Stellung AC ist für Wechselspannungssignale mit beträchtlichen Gleichspannungsanteil zu wählen.

BNC Eingangsbuchse für Kanal A

BNC Eingangsbuchse für Kanal B

2.2.1.2. Horizontaler Kanal

DEL'D TB, ALT TB, EXT X DEFL, MAIN TB (S2)

DEL'D TB eingedrückt

ALT TB eingedrückt

EXT X DEFL eingedrückt

MAIN TB eingedrückt

POSITION TB MAGN (R2, S3)

MAGN (V3)

X AMPL, HOLD OFF (R18)

TRACE STEP (R6)

Einstellelemente für horizontale Darstellungsart, Drucktastenschalter mit 4 Stellungen.

Die Horizontalablenkspannung wird vom verzögerten Zeitablenkgenerator geliefert.

Die horizontale Darstellung wird am Ende jedes Zyklus des Hauptzeitablenkgenerators von der Hauptzeitablenkung auf verzögerte Zeitablenkung umgeschaltet.

Nicht wirksam wenn TRIG VIEW eingedrückt oder wenn die verzögerte Zeitbasis auf "OFF" geschaltet ist.

Horizontalablenkung durch ein an die Eingangsbuchse (X7) des Horizontalverstärkers gelegtes Signal, durch ein von Kanal A oder B kommendes Signal, das zusammengesetzte Signal oder Netzfrequenzsignal, je nach Einstellung von TRIG or X DEFL (S22).

Horizontalablenkspannung wird vom Hauptzeitablenkgenerator geliefert; ein Teil der Darstellung wird aufgehellt (Ausgenommen in Stellung OFF des TIME/DIV Schalters des verzögerten Zeitablenkgenerators).

Ist keine Taste eingedrückt so gilt Einstellung MAIN TB.

Stufenlose Einstellung der horizontalen Lage des Bildes; gekoppelt mit einem Zug-Druck-Schalter der den Horizontalablenkkoeffizienten 10 mal steigert (PULL FOR X10).

Eine Signallampe leuchtet auf wenn die X10 Dehnung wirksam ist.

Stufenlose Einstellung des Horizontalablenkkoeffizienten bei externer X-Ablenkung.

Bei X-Ablenkung durch die Hauptzeitablenkung kann diese Einstellung zur Steigerung der Sperrzeit benutzt werden.

Stufenlos regelbare Voreinstellung des vertikalen Abstands zwischen den beiden Zeitablenkungs-Darstellungen in Betriebsart ALT TB.

2.2.1.3. Hauptzeitablenkgenerator

LEVEL-SLOPE (R7, S7)

NOT TRIG'D (V2)

Stufenlose Einstellung des Triggersignalpegels bei welchem der Zeitablenkgenerator startet. Diese Einstellung ist gekoppelt mit einem Zug-Druck-Schalter zur Triggerungswahl auf der positiv oder negativ gerichteten Flanke des Triggersignales (gedrückt "+", gezogen "-").

Signallampe leuchtet auf wenn die Zeitablenkung nicht getriggert ist, z.B. bei Wartestellung.

AUTO, TRIG, SINGLE (S8) AUTO eingedrückt TRIG eingedrückt SINGLE eingedrückt	Triggerart-Einstellungen; Drucktastenschalter mit 3 Stellungen. Liegt kein Triggersignal an so läuft der Hauptzeitablenker frei. Der Zeitablenkgenerator wird auf normale Weise getriggert. Nach Betätigung der Taste SINGLE läuft der Zeitablenkgenerator nach Empfang eines Triggersignals nur einmal ab. Wenn keine Taste gedrückt ist gilt Betriebsart SINGLE.
TIME/DIV or DELAY TIME (S15)	Einstellung des Zeitkoeffizienten der Hauptzeitablenkung; Drehschalter mit 23 Stellungen.
CAL (blau) - TIME/DIV (R11, S16)	Stufenlose Einstellung des Zeitkoeffizienten der Hauptzeitablenkung. In Stellung CAL ist der Zeitkoeffizient kalibriert.
UNCAL (V6)	Signallampe zeigt an dass sich Einsteller CAL nicht in Kalibrierstellung befindet.
DC, LF, HF (S20) DC eingedrückt LF eingedrückt HF eingedrückt	Triggerkopplung; Drucktastenschalter mit 3 Stellungen. Triggersignale direkt gekoppelt. Kopplung über Tiefpass für Frequenzen bis 30 kHz (Für externe Triggerung über einen Bandfilter von 7 Hz bis 30 kHz). Kopplung über Hochpass für Frequenzen über 30 kHz. Ist keine Taste eingedrückt so gilt Einstellung DC.
TRIG or X DEFL (S22) A eingedrückt B eingedrückt COMP (A und B gleichzeitig eingedrückt) EXT EXT ÷ 10 LINE (EXT und EXT ÷ 10 gleichzeitig gedrückt)	Wähler für Triggerquelle oder externe X Ablenkung. Drucktastenschalter mit 4 Stellungen. Internes Trigger- oder X-Ablenksignal von Kanal A. Internes Trigger- oder X-Ablenksignal von Kanal B. Internes Trigger- oder X-Ablenksignal von Kanälen A und B. Triggerung auf externes Signal über angrenzende 1 MOhm - 15 pF Buchse (X7). Durch Eindrücken der Taste EXT X DEFL der Horizontalablenkungs-Einstellung wird diese Buchse mit dem Eingang des Horizontalverstärkers verbunden. Triggerung und Horizontalablenkung wie bei EXT, jedoch um den Faktor 10 abgeschwächt. Triggerung- oder X-Ablenkungssignal abgeleitet von einer internen Spannung mit der Netzfrequenz. Ist keine Taste eingedrückt so gilt Einstellung A. Wenn keine Taste gedrückt ist, ist keine Betriebsart gewählt.
1 MOhm - 15 pF (X7)	BNC Buchse für externe Triggerung oder Horizontalablenkung.
2.2.1.4. Verzögerter Zeitablenkgenerator	
DELAYED TIME Multiplizierter (R1)	Stufenlose Einstellung der Verzögerungszeit, wirkt zusammen mit der TIME/DIV Einstellung des Hauptzeitablenkgenerators.
LEVEL-SLOPE (R5, S6)	Stufenlose Einstellung des Triggersignalpegels bei welchem der Zeitablenkgenerator startet. Diese Einstellung ist gekoppelt mit einem Zug-Druck-Schalter zur Triggerungswahl auf der positiv oder negativ gerichteten Flanke des Triggersignales (gedrückt "+", gezogen "-").
TIME/DIV (S13)	Einstellung des Zeitkoeffizienten der verzögerte Zeitablenkung Drehschalter mit 23 Stellungen. In Stellung OFF wird die verzögerte Zeitablenkung abgeschaltet.
CAL (blau) - TIME/DIV (R10, S14)	Stufenlose Einstellung des Zeitkoeffizienten der verzögerten Zeitablenkung. In Stellung CAL ist der Zeitkoeffizient kalibriert.

UNCAL (V6)

Signallampe zeigt an dass sich Einsteller CAL nicht in Kalibrierstellung befindet.

DC, LF, HF (S19)

Triggerkopplung; Drucktastenschalter mit 3 Stellungen.

DC eingedrückt

Triggersignale direkt gekoppelt.

LF eingedrückt

Kopplung über Tiefpass für Frequenzen bis 30 kHz (für externe Triggerung über einen Bandfilter von 7 Hz bis 30 kHz).

HF eingedrückt

Kopplung über Hochpass für Frequenzen über 30 kHz. Ist keine Taste eingedrückt so gilt Einstellung DC.

A, B, EXT, MAIN TB (S21)

Triggerquellen Einstellung und Startpunkt der verzögerten Zeitablenkung Drucktastenschalter mit 4 Stellungen.

A eingedrückt

Internes Triggerungssignal von Kanal A nach Verzögerungszeit.

B eingedrückt

Internes Triggerungssignal von Kanal B nach Verzögerungszeit.

EXT eingedrückt

Triggerung auf ein externes Signal über angrenzende 1 MOhm-15 pF Buchse.

MAIN TB eingedrückt

Die verzögerte Zeitablenkung startet sofort nach Verstreichen der Verzögerungszeit.

Ist keine Taste gedrückt so gilt Einstellung A.

1 MOhm - 15 pF (X6)

BNC-Eingangsbuchse für externes Triggersignal.

2.2.1.5. Elektronenstrahlröhre Bildteil**INTENS/POWER ON**

Netzschalter ON/OFF: Wenn das Gerät eingeschaltet ist leuchtet die LED-Anzeige.

Bei Betriebsart (MAX) WRITE, FAST oder MEMORY OFF: die Stellung des Knopfes bestimmt die Leuchtdichte der auf der Speicherschicht der Elektronenstrahlröhre geschriebenen Signalform.

Bei Betriebsart STORE: Die Stellung des Knopfes bestimmt die Helligkeit der dargestellten Signalform auf dem Bildschirm. Bei erhöhter Helligkeit vermindert die Speicherzeit.

STORE/WRITE/FAST/ERASE

Drucktastenschalter für die Einstellung des Speichersystems.

STORE

Gestattet Speicherung registrierter Signalformen über längere Zeit. Steller INTENS ist wirksam.

WRITE

Gestattet Registrierung der Signalform bei normaler Schreibgeschwindigkeit. Steller PERSISTENCE und INTENS sind wirksam.

FAST

Gestattet Registrierung der Signalform bei hoher Schreibgeschwindigkeit. Die Steller VIEW TIME und INTENS sind wirksam.

ERASE

Zur Löschung der auf der Speicherschicht der Elektronenstrahlröhre geschriebenen Signalform. Dieses Bedienelement ist nicht wirksam bei Betriebsart STORE.

MEMORY OFF

Wenn die Drucktasten STORE und WRITE gemeinsam gedrückt werden, wird die Speicherfunktion der Elektronenstrahlröhre ausgeschaltet.

Das Gerät arbeitet in STORE wenn eine falsche Tastenkombination gewählt ist.

PERSISTENCE/VIEW TIME

Mit diesem Steller wird ein variables Festhalten der geschriebenen Signalform bewirkt (variable Nachleuchtdauer). In Stellung MAX wird die Schreibgeschwindigkeit etwa um einen Faktor 10 erhöht. Die Elektronenstrahlröhre zeigt einige Hintergrundbeleuchtung.

Bei Betriebsart FAST erfolgt automatische Löschung und Aufzeichnung eines neuen Bildes nach einer gewissen Zeit. Diese Zeit wird von der Stellung des Knopfs VIEW TIME bestimmt.

Wenn dieser Knopf auf MAX steht erfolgt die Aufzeichnung eines neuen Bildes nur nachdem Taste ERASE eingedrückt ist. Die Elektronenstrahlröhre zeigt jetzt einige Hintergrundbeleuchtung.

FOCUS

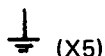
Stufenlose Einstellung der Elektronenstrahl-Fokussierung in horizontaler Richtung. Die vertikale Fokussierung wird vom Steller INTENSity beeinflusst. Deshalb bleibt die vertikale Fokussierung beinahe über den gesamten Leuchtdichtebereich eingestellt. Die äussersten Stellungen des Stellers INTENS sind mit Hilfe eines Potentiometers, welches durch ein Belüftungsloch in der linken Seite des Geräts zugänglich sind, einstellbar.

Die höchste Schreibgeschwindigkeit bei Betriebsart FAST wird nur dann erreicht wenn die Fokussierung des Elektronenstrahls optimal ist.

TRACE ROT (R15)

Voreinstellung zur Ausrichtung der Leuchtspur mit den Rasterlinien.

Schraubenziehereinstellung, zugänglich durch ein Belüftungsloch in der linken Seite des Geräts.

2.2.1.6. Verschiedenes**CAL (X1, X2)**

Z-MOD (X8) an Rückseite

Ausgangsbuchse an der eine Rechteckspannung von 3 V_{SS} und ein Strom von 6 mA mit einer Frequenz von 2 kHz für Kalibrierung zur Verfügung steht.

Messerde

Eingangsbuchse für externe Z-Modulation.

2.2.2. Vorbereitende Einstellungen

Da die folgenden Einstellungen für beide vertikale Kanäle gleich sind, ist nur die Vorschrift für Kanal A gegeben. Falls nicht anders erwähnt sind die Bedienungsorgane in den gleichen Stellungen wie in vorgehender Einstellvorschrift.

2.2.2.1. Verstärkungseinstellung

- Drucktaste AUTO des Triggerart-Wahlschalters (S8) betätigen.
- Drucktaste A des Darstellungsartenschalters betätigen (S1).
- Drucktaste MAIN TB des Horizontalablenkungsschalters betätigen (S2).
- Bild(er) mit Hilfe der entsprechenden Einsteller POSITION entrieren.
- Mit Einstellern INTENS und FOCUS die Bildschärfe regeln.
Nicht erwähnte Einstellorgane dürfen in jeder beliebigen Stellung stehen.
- Schalter AC-0-DC in Stellung DC.
- Schalter AMPL in Stellung 0,5 V und stufenlosen Einsteller in Stellung CAL.
- Buchse CAL mit Eingangsbuchse A verbinden.
- Prüfen ob die Bildhöhe genau 6 Teile beträgt.
Nötigfalls Steller GAIN auf der Frontplatte direkt unter dem Schalter GAIN neu einstellen.

2.2.3. Eingänge A und B und ihre Möglichkeiten

Der Oszillograf besitzt zwei identische Kanäle, die entweder zusammen mit einem oder beiden Zeitablenkengeneratoren für YT Messungen, oder aber zusammen mit dem externen Horizontalkanal für XY Messungen verwendet werden können.

2.2.3.1. YT-Messungen

Zur Darstellung eines Signals ist einer der beiden Vertikalkanäle mit Taste A oder Taste B der Darstellungsartenschalter zu wählen.

Wird Taste ALT oder CHOP gedrückt, können zwei verschiedene Signale gleichzeitig abgebildet werden. Der Y-Ablenkoeffizient und die Polarität können für jeden Kanal getrennt gewählt werden. Wird Taste ALT betätigt dann wird die Darstellung beim Rücklauf des Zeitablenksignals von einem Kanal auf den anderen umgeschaltet. Obwohl Stellung ALT für alle Ablenkzeiten verwendet werden kann, ergibt für lange Ablenkzeiten Stellung CHOPPED eine bessere Bildgüte, da das abwechselnde Darstellen der beiden Eingangssignale während dieser langen Ablenkzeiten deutlicher sichtbar ist.

In Stellung CHOPPED wird die Darstellung mit einer Festfrequenz von einem Kanal auf den anderen umgeschaltet.

In Stellung ADDED des Darstellungsartenschalters werden die Signalspannungen der beiden vertikalen Kanäle addiert. Abhängig von der Stellung der Polaritätsschalter wird entweder die Summe oder die Differenz der Eingangssignale dargestellt. Die Einstellung ADDED ermöglicht auch Differenzmessungen. Bei diesen Messungen wird die Gleichtaktunterdrückung der Stellung ADDED ausgenutzt. Wenn die Polaritätsschalter beider Kanäle in entgegengesetzten Stellungen stehen, werden die Gleichtaktteile der Signale von Kanal A und B im Verhältnis zu den Gegentaktteilen nur sehr geringfügig verstärkt.

2.2.3.2. XY-Messungen

Wenn Drucktaste EXT X DEFL (S2) des Horizontalablenkungsschalters und einer des TRIG OR X DEFL-Schalters eingedrückt sind ist der Zeitablenkengenerator ausgeschaltet. Wenn beispielsweise Drucktaste A von S22 eingedrückt ist ein Signal das über Kanal A zugeführt wird kann nur zur Horizontalablenkung verwendet werden. Der Schalter AC/0/DC und der Stufenabschwächer von Kanal A bleiben wirksam.

Mit dem Einsteller X POSITION wird horizontale Bildverschiebung ermöglicht und mittels A AMPL/DIV kontinuierliche Einstellung des Ablenkoeffizienten.

Für X Ablenkung kann auch der vertikale Kanal B verwendet werden.

In diesem Fall Taste B des TRIG OR X DEFL-Schalters eindrücken.

Es ist ferner möglich eine interne Spannung der Netzfrequenz, oder ein Signal angelegt an die EXT Buchse (Vorderseite rechts unten), für die X-Ablenkung zu verwenden. Zu diesem Zweck die betreffende Drucktaste des TRIG OR X DEFL-Schalters eindrücken.

In EXT und $EXT \div 10$ Betriebsarten kann die Bildbreite mit dem X AMPL/HOLD OFF Potentiometer eingestellt werden. Mit diesem Potentiometer in Stellung CAL, beträgt der Ablenkungskoeffizient für externe Signale 50 mV/Teil. Das externe Signal lässt sich durch Eindrücken der DC oder LF Taste der Triggerkopplungseinsteller der Hauptzeitablenkung entweder gleichspannungs- oder wechspannungskoppeln (untere Frequenzgrenze 10 Hz).

2.2.2.3. AC/0/DC Schalter

Die zu beobachtenden Signale sind an die Buchse(n) A und/oder B zu legen und der AC/0/DC Schalter abhängig von der Zusammensetzung der Signale auf AC oder DC zu stellen. Da der vertikale Verstärker gleichspannungsgekoppelt ist, ist die ganze Bandbreite des Gerätes verfügbar und die Gleichspannungskomponenten werden in Stellung DC des AC/0/DC-Schalters als Bildverschiebungen sichtbar.

Sind kleine Signale hohen Gleichspannungen überlagert kann dies störend sein, Jede Abschwächung des Signals verursacht auch eine Abschwächung der kleinen Wechsellspannungskomponenten. In diesem Falle ist der Eingangsschalter in AC Stellung zu bringen wodurch ein Sperrkondensator die Gleichspannungs- und Niederfrequenz- Signale unterdrückt. Dies hat Dachschräge zur Folge bei Darstellungen von Niederfrequenzsignalen. Stellung 0 unterbricht das Signal und erdet den Verstärkereingang um den 0 V Pegel schnell bestimmen zu können.

2.2.4. Triggerung

Wenn ein Signal dargestellt werden soll, muss, um ein stillstehendes Bild zu erhalten, die Horizontalablenkung stets an einem festen Punkt des Signals gestartet werden.

Der Zeitablenkgenerator wird folglich von in der Triggereinheit erzeugten schmalen Triggerimpulsen gestartet und durch ein Signal gesteuert das entweder den vertikalen Eingangssignalen, einer internen Netzfrequenzspannung oder einer externen Quelle entstammen kann.

2.2.4.1. Triggerkopplung

Mit Schalter DC/LF/HF kann man drei verschiedene Triggerkopplungsarten wählen. In den Stellungen HF und LF ist die Übertragungscharakteristik begrenzt.

In Stellung DC wird das Triggersignal unverändert durchgelassen.

In Stellung LF wird ein 0 Hz (7Hz bei externer Triggerung) bis 30 kHz Bandpass eingesetzt. Diese Stellung dient zur Verminderung von Störungen durch Rauschen.

In Stellung HF wird ein 30 kHz Hochpass eingesetzt. Diese Stellung kann zum Herabsetzen von Störungen durch Brummen verwendet werden.

2.2.4.2. Selektieren der Triggerquelle und Einstellen des Triggerpegels

Das Triggersignal kann von Kanal A (Taste A gedrückt), Kanal B (Taste B gedrückt), den COMP A und B Signalen (Tasten A und B gleichzeitig eingedrückt), von einer externen Quelle (Taste EXT oder $EXT \div 10$ gedrückt) oder von einer internen Spannung bei Netzfrequenz (Tasten EXT und $EXT \div 10$ gleichzeitig eingedrückt) entnommen werden.

Der Triggerimpulsformer ist ein zweifach gesteuerter Multivibrator, der von den Ausgangssignalen eines Differenzverstärkers gesteuert wird.

Das Triggersignal wird zusammen mit Vorspannungen die mit Potentiometer LEVEL einstellbar sind an die Eingänge des Differenzverstärkers gelegt.

Abhängig von der LEVEL Einstellung wird ein bestimmter Teil des Triggersignals durch den Differenzverstärker verstärkt.

Der Multivibrator ist somit auf einen festen Punkt des Triggersignals geschaltet (Abb. 2.4.). Das bedeutet, dass es mit Hilfe des Einstellers LEVEL möglich ist die Form des Triggersignals abzutasten (bei interner Triggerung A oder B gleich der Form des darzustellenden Signals) und somit den Punkt zu wählen, an dem der Multivibrator umgeschaltet wird.

Der Potentiometer ist mit einem Zug-Druck-Schalter versehen, der die Wahl der Triggerflanke erlaubt.

2.2.4.3. Automatische Triggerung

Wenn Taste AUTO des AUTO-TRIG-SINGLE-Schalters gedrückt ist - und wenn keine Triggerimpulse vorhanden sind - ist der Zeitablenkgenerator automatisch freilaufend. Das Bild ist daher stets sichtbar. Die Stellung AUTO kann in allen Fällen verwendet werden in welchen auch Stellung TRIG anwendbar ist, ausgenommen bei Signalfrequenzen niedriger als 10 Hz oder Impulsreihen mit der "AUS"-Zeit über 100 ms.

Sobald Triggerimpulse vorhanden sind, wird der Freilauf des Zeitablenkgenerators automatisch beendet und der Zeitablenkgenerator erneut getriggert wie erwähnt in Abschnitt 2.2.4.1. und 2.2.4.2.

Wird Taste TRIG oder Taste SINGLE eingedrückt ist die Automatik ausgeschaltet. Einstellung LEVEL kann auch in Betriebsart AUTO benutzt werden.

2.2.4.4. SINGLE-SWEEP-Triggerung

Wenn einmalige Vorgänge beobachtet (und in der Regel fotografiert) werden müssen, ist es oft wünschenswert dafür zu sorgen, dass nur ein Sägezahn erzeugt wird, selbst wenn möglicherweise nach Darstellung dieses Vorgangs mehrere Triggerimpulse erzeugt würden. Selbstverständlich muss der betreffende einzelne Sägezahn von einem Triggerimpuls getriggert werden. Zu diesem Zweck Taste SINGLE eindrücken. Der erste Triggerimpuls, der nach Loslassen der gedrückten Taste erscheint, startet den Zeitablenkgenerator. Der Zeitablenkgenerator wird dann blockiert bis Taste SINGLE wieder betätigt wird. Die Lampe NOT TRIG'D leuchtet auf sobald die Taste SINGLE eingedrückt ist, und bleibt leuchten bis der Triggerimpuls ankommt.

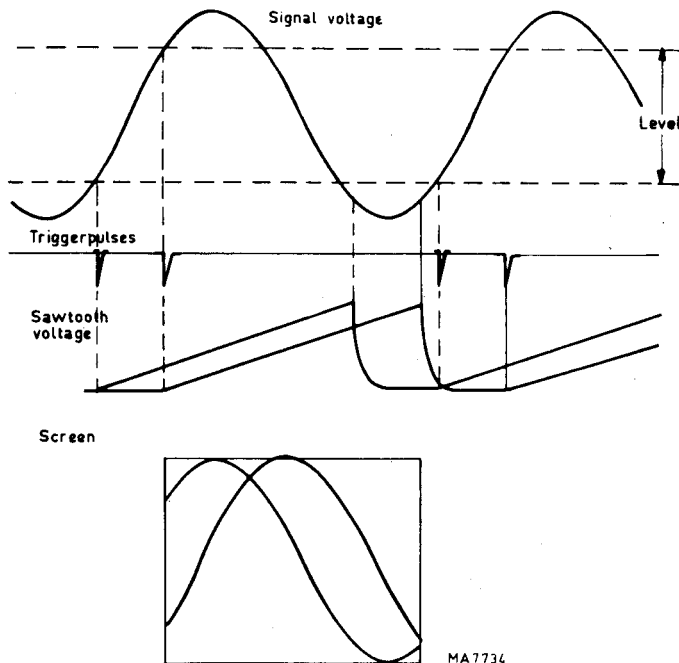


Abb. 2.4. Abtasten der Wellenform mittels des LEVEL Potentiometers

2.2.5. Dehnung der Zeitablenkung MAGN (R2/S3)

Die Dehnung der Zeitablenkung wird mit einem Zug-Druck-Schalter der an den Einsteller für horizontale POSITION gekoppelt ist, eingestellt. Wenn dieser Schalter in Stellung X10 gezogen ist wird ein 10 mal schnellerer Zeitmassstab des Hauptzeitablenkgenerators eingestellt. Folglich wird der Signalteil, welcher in der X1 Stellung (TB MAGN eingedrückt) über eine Breite von ein Teil (DIV) in der Schirmmitte dargestellt wird, in der X10 Stellung über die Gesamtbreite des Schirmes geschrieben. Jeder Teil des Bildes kann mit dem horizontalen POSITION Einsteller zur genauen Beobachtung sichtbar gemacht werden.

In der X10 Stellung wird der Zeitkoeffizient durch Teilen des gegebenen Wertes TIME/DIV durch 10 ermittelt.

2.2.6. Gebrauch der verzögerten Zeitablenkung DTB

Die verzögerte Zeitablenkung kann zur genauen Beobachtung komplexer Signale verwendet werden. Sofort nach betätigung der Drucktaste MAIN TB der Triggerquelleneinsteller (S21) der verzögerten Zeitablenkung wird ein Teil des dargestellten Signals in Stellung MAIN TB des Horizontal-Ablenkungsschalters (S21) zusätzlich aufgehellt. Mit dem DELAY TIME Einsteller (R1) ist dieser zusätzlich aufgehellte Teile über die Zeitachse verschiebbar. Die Zeitdauer dieses zusätzlich aufgehellten Teils ist mit den Einstellern TIME/DIV des verzögerten Zeitablenkgenerators sowohl stufenweise wie stufenlos einstellbar. Mit Drucktaste DEL'D TB des Horizontalablenkungs-Schalters (S2) wird der zusätzlich aufgehellte Teil über die gesamte Schirmbreite sichtbar gemacht. In Stellung DEL'D TB, wird die Verzögerungszeit (dass heisst die Zeit zwischen dem Startpunkt der Hauptzeitablenkung und dem Startpunkt der verzögerten Zeitablenkung) bestimmt durch die Einstellungen des Schalters TIME/DIV der Hauptzeitablenkung und die des DELAY TIME Einstellers. Wenn einer der Schalter der verzögerten Zeitablenk-Triggerquelle (S21) betätigt, dann startet der erste Impuls nach der gewählten Verzögerungszeit die verzögerte Zeitablenkung. Dieser Triggerimpuls wird von der Triggereinheit des verzögerten Zeitablenkgenerators geliefert.

Diese Stellung kommt zur Anwendung wenn durch Jitter eine undeutliche Darstellung zu beobachten ist. Dieses Jitter kann durch das beobachtende Signal selbst oder durch externe Dehnung in den Zeitablenkschaltungen entstehen.

2.2.7. Gebrauch der alternierenden Zeitablenkung ALT TB

Das PM 3266 ist mit Darstellungsumschaltung ausgerüstet. Diese Vorrichtung bietet dem Gebraucher gleichzeitige Darstellung des Signals an den beiden von der Hauptzeitablenkung und von der verzögerten Zeitablenkung zur Verfügung gestellten Zeitmassstäben.

Genauere Beobachtung eines bestimmten Abschnitts der Hauptzeitbasis-Darstellung wird durch Erweiterung des betreffenden Zeitintervalls mit Hilfe der verzögerten Zeitbasis ermöglicht. Durch Wahl einer entsprechend schnelleren Ablenkung für TIME/DIV der verzögerten Zeitbasis wird die Erweiterung erzielt. Mit Potentiometer DELAY TIME lässt sich die Positionierung des Zeitintervalls einstellen.

Der von der verzögerten Zeitbasis ausführlich zu beobachtende Teil des Signals bleibt ein aufgehellter Bildausschnitt der Hauptzeitbasis. Dies erleichtert nicht nur die Lokalisierung des gewünschten Details, wenn der Skalenpotentiometer (R1) gedreht wird, sondern dient auch als Sichtanzeige des zu betrachtenden Ausschnitts des Gesamtbildes. Man kann auch sofort das Detail mit dem Signal, welches sehr complex sein kann, in Beziehung bringen, ohne dabei zwischen MAIN TB und DEL'D TB schalten zu müssen.

Mit TRACE SEP ist die Vertikalverschiebung zwischen den beiden Zeitbasen kontinuierlich einstellbar.

2.2.8. Gebrauch des dritten Kanal TRIGGER VIEW

2.2.8.1. Externe oder interne Triggerung

Bei zahlreichen Anwendungen, wie bei Triggerung mit digitalen Signalen oder mit Signalen von sehr unterschiedlichen Formen ist Anwendung einer externen Triggerquelle erforderlich damit eine einwandfreie Zeitbeziehung gewährleistet ist und um die Zeitbeziehung zwischen Triggersignal und Messsignal(en) zu kennen. Durch Eindrücken der Taste TRIG VIEW wird das an Eingangsbuchse X7 gelegte externe Triggersignal als dritter Kanal dargestellt, mit der Schwelle nahe der horizontalen mittleren Rasterlinie. Durch Einstellung von LEVEL CONTROL (R7, S7) lässt sich leicht feststellen welcher Teil des Triggersignals die Ablenkung auslöst. Dies ist auch möglich bei intern von Kanal A oder Kanal B entnommen Signalen wenn Taste A oder B des Schalters S22 gedrückt ist.

Die Empfindlichkeitseinstellung der externen Triggerdarstellungsart hat zwei Stufen, 50 mV/Teil und 0,5 V/Teil. Mit Drucktastenschalter EXT (S22) eingedrückt ist der Ablenkfaktor 100 mV/Teil und somit ECL kompatibel. Bei Betriebsart EXT/10 (S22) ist der Ablenkfaktor 1 V/Teil und somit TTL kompatibel.

2.2.8.2. Einmalige Ablenkung

Mit Hilfe von LEVEL/SLOPE (R7, S7) lässt sich der Triggerpegel auf einen vorbestimmten Wert einstellen ohne dass ein Eingangssignal erforderlich wäre. Dies ist von Bedeutung wenn das zu messende Signal nicht im voraus vorhanden ist, wie beispielsweise bei der Prüfung von einzelnen Vorgänge. Wenn Eingangssignale, die eine bekannte Schwelle überschreiten, dargestellt werden sollen, kann der Triggerpegel LEVEL CONTROL (R7, S7) im voraus eingestellt werden und ein Eingangssignal genügender Amplitude wird die Zeitablenkung auslösen.

Einstellung des Triggerpegels geschieht auf folgende Weise: Drucktaste TRIG VIEW eindrücken.

Das Bild mit Steller LEVEL (R7) so viele Teile in entgegengesetzter Richtung verlagern (bezogen auf die horizontale mittlere Rasterlinie) wie die Triggerschwelle erfordert.

Bemerkung: Die Triggerquelle ist definiert als der Abstand zwischen Triggerpunkt und Nulllinie des Verstärkers (d.h. ohne Eingangssignale und ohne Ablenkung mittels Steller POSITION).

2.2.9. Bedienung der Speicherfunktionen

MEMORY OFF Betrieb

Wenn die Tasten STORE und WRITE gedrückt sind, ist die Speicherfunktion ausgeschaltet und arbeitet das Gerät als ein normales Oszilloskop. Mit dem Knopf INTENS wird die Helligkeit der dargestellten Signalform geregelt. Der Knopf FOCUS muss auf die maximale Schärfe der dargestellten Signalform eingestellt werden.

Sperren des Speichersystems. Wenn das Gerät in Betriebsart FAST (nach Ende des ERASE Zyklus) auf die Zeitablenkung wartet, kann das Gerät nur auf MEMORY OFF Betrieb gestellt werden und nicht auf WRITE oder STORE Betrieb. Einstellung auf WRITE oder STORE Betrieb wenn beim FAST Betrieb der gesamte ERASE/WRITE Betrieb-Zyklus beendet ist; mit anderen Worten nur nach Ablauf der Zeitbasis und nachdem das Bild übertragen wurde.

ACHTUNG: *Eine grosse Helligkeit über längere Zeit, vor allem im Betriebsart MEMORY OFF, kann die Elektronenstrahlröhre beschädigen.*

WRITE Betrieb

Die Signalform wird mit normaler Geschwindigkeit geschrieben. Die Stellung des Knopfes INTENS bestimmt die Helligkeit der auf der Speicherschicht der Elektronenstrahlröhre geschriebenen Signalform. Je nach Stellung des Knopfes PERSISTENCE wird entweder ein rasch verschwindendes Bild auf grünem Untergrund geschrieben (Steller gänzlich nach links gedreht) oder ein langsam verschwindende Leuchtspur auf schwarzem Untergrund (Steller berührt den ersten rechtsläufigen Anschlag). Bei Darstellung eines Niederfrequenzsignals kann PERSISTENCE so eingestellt werden, dass ein Flimmern des Bildes unterdrückt wird. Bei einem signal mit niedriger Folgefrequenz und kurzer Anstiegszeit kann PERSISTENCE so eingestellt werden, dass die Schreibspur aufgefüllt wird damit eine deutliche und stabile Darstellung erzielt wird.

Die Schreibgeschwindigkeit lässt sich um einen Faktor von etwa 10 erhöhen wenn PERSISTENCE auf MAX gestellt wird.

FAST Betrieb

Die Signalform wird mit hoher Schreibgeschwindigkeit aufgezeichnet. Die Stellung des Knopfes INTENS bestimmt die Helligkeit der auf der Speicherschicht der Elektronenstrahlröhre geschriebenen Signalform.

Diese Betriebsart ist ein Einmalbetrieb. Falls VIEW TIME nicht auf MAX steht wird der nächste Zyklus wiederholend ausgeführt. Das gespeicherte Bild wird gelöscht und danach wird, sobald die Zeitbasis getriggert ist, ein neues Bild geschrieben. Nach einer einstellbaren Betrachtungszeit beginnt der nächste Zyklus mit Löschung des Bildschirms. Die Betrachtungszeit lässt sich mit Hilfe des Stellers VIEW TIME zwischen 3 Sekunden (Steller ganz nach links gedreht) und 8 Sekunden (Steller berührt den ersten rechtsläufigen Anschlag) einstellen.

Wenn Knopf VIEW TIME in Stellung MAX steht dann wird ein neues Bild erst dann aufgezeichnet wenn Taste ERASE gedrückt wurde. In dieser Betriebsart ist es auch möglich das Gerät nach Ablauf der Zeitbasis und nachdem ein neues Bild geschrieben wurde in STORE-Betriebe arbeiten zu lassen. Diese Funktion wird auf folgende Weise bewirkt. Das Gerät auf FAST und danach auf ERASE (Löschen des Bildes) stellen.

Das Gerät wartet nun auf ein Triggersignal. Jetzt Taste STORE eindrücken und das Gerät wird sich in STORE-Betrieb befinden, nachdem das neue Bild geschrieben wurde. Um eine gute Bildqualität zu erhalten darf die Wartezeit für das Triggersignal nicht länger als 1 Minute dauern.

STORE Betrieb

In dieser Betriebsart kann eine aufgezeichnete Signalform über längere Zeit gespeichert werden. Steller INTENS ist wirksam: wenn der Steller den ersten linksläufigen Anschlag berührt, ergibt dies eine lange Speicherzeit von etwa 1 Stunde. In dieser Stellung ist die Signalform nicht sichtbar. Wenn Steller INTENS ganz nach rechts gedreht ist ergibt dies kurze Speicherzeit. Für Werte siehe Abschnitt "Technische Daten". Die Signalform ist nun deutlich sichtbar. Drucktaste ERASE ist bei STORE-Betrieb nicht wirksam.

ERASE Betrieb

Wird die Strahlspur nicht mehr benötigt, dann kann sie durch Eindrücken der Taste ERASE (nicht wirksam bei STORE-Betrieb) gelöscht werden. Es kann vorkommen, dass die Strahlspur nicht gänzlich verschwindet besonders die mit beträchtlicher Helligkeit geschriebenen Teile. Dies lässt sich durch langzeitige Betätigung der Taste "ERASE" vermeiden.